

## 明 細 書

### プラズマディスプレイパネル

### 技術分野

[0001] 本発明は情報表示装置や平面型テレビジョン装置として用いられるプラズマディスプレイパネルに関する。

### 背景技術

[0002] ガス放電パネルの一種であるプラズマディスプレイパネル(以下、「PDP」と呼ぶ)は、ガス放電で発生した紫外線によって蛍光体を励起発光させ、画像表示する自発光型FPD(フラットディスプレイパネル)である。PDPは駆動電力の種類で交流(AC)型と直流(DC)型に分類される。AC型は、輝度、発光効率、寿命等の特性でDC型より優れている特徴を持つ。AC型の中でも特に反射型面放電タイプは、輝度および発光効率の点で際だち、コンピュータ用ディスプレイや大型テレビモニタ、業務用表示装置等として広く用いられている。

[0003] 図15は、一般的なAC型PDPの主要構成を示す部分的な断面斜視図である。図中、z方向がPDPの厚み方向、xy平面がPDPのパネル面に平行な平面に相当する。当図に示すように、本PDP1は互いに主面を対向させて配設されたフロントパネルFPおよびバックパネルBPを主として構成される。

フロントパネルFPの基板となるフロントパネルガラス2には、その片側の主面に一対をなす2つの表示電極4、5(スキャン電極4、サステイン電極5)がx方向に沿って複数対にわたり構成され、各対の表示電極4、5間を主放電ギャップとして面放電(維持放電)を行うようになっている。当図15に示す表示電極4、5は、幅広帯状のITO(Indium Tin Oxide)材料からなる透明電極400、500と、各透明電極400、500に積層された金属材料からなるバスライン401、501とで構成されている。

[0004] 各スキャン電極4にはそれぞれ電氣的に独立して給電される。また各サステイン電極5には電氣的に同電位に接続され給電される。

上記表示電極4、5を配設したフロントパネルガラス2の主面には、表示電極4、5を覆うように絶縁性材料からなる誘電体層6と酸化マグネシウムからなる保護層7が順

次コートされている。

- [0005] バックパネルBPの基板となるバックパネルガラス3には、その片側主面に複数のアドレス(データ)電極11がy方向を長手方向としてストライプ状に並設される。このアドレス電極11は一例としてAgとガラスの混合材料を焼成してなる。

アドレス電極11を配設したバックパネルガラス3の主面には、アドレス電極11を覆うように、絶縁性材料からなる誘電体層10がコートされる。誘電体層10上には、隣接する2つのアドレス電極11の間隙に合わせて、y方向に沿って隔壁30が配設される。そして、隣接する2つの隔壁30の各側壁とその間の誘電体層10の面上には、円弧状断面形状を持つ赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の何れかの色に対応する蛍光体層9R、9G、9Bが形成される。

- [0006] 以上の一対のフロントパネルFPとバックパネルBPは、アドレス電極11と表示電極4、5の互いの長手方向が直交するように対向配置される。

フロントパネルFPとバックパネルBPは、フリットガラス等の封止部材により、それぞれの周縁部にて封止され、両パネルFP、BPの対向主面内部が密閉されている。封止されたフロントパネルFPとバックパネルBPの内部には、一例としてNe-Xe系(Xeが5%〜30%の割合で含まれる)の放電ガスが所定の圧力(例えば通常40kPa〜66.5kPa程度)で封入される。

- [0007] フロントパネルFPとバックパネルBPの間において、誘電体層6と蛍光体層9R、9G、9B、および隣接する2つの隔壁30で仕切られた各空間が放電空間38となる。また隣接する一対の表示電極4、5と、1本のアドレス電極11が放電空間38を挟んで交叉する領域が、画像表示にかかる放電セル8(図1を参照)に対応する。

そして、PDP駆動時には指定された放電セル8において、アドレス電極11と表示電極4、5の一方の間でアドレス放電が開始され、一対の表示電極4、5同士での維持放電により短波長紫外線(Xe共鳴線、波長約147nm)が発生し、当該紫外線を受けた蛍光体層9R、9G、9Bが可視光発光することで画像表示をなす。画像表示方式としては一般にはフィールド階調表示方式が採用され、放電回数の異なる複数の期間(サブフィールド)を階調に応じて選択することで、1枚の画像が階調表示される。

- [0008] このようなPDPは、薄型で動画の表示品質に優れたディスプレイであるが、同様の

薄型ディスプレイである液晶ディスプレイなどと比較すると、消費電力や発光時のピーク電流が大きい性質があり、これらの抑制が課題となっている。

また、構造的には、y方向で隣接する放電セル8間には明確な仕切がないため、駆動時に指定された所定の放電セルが放電発光する際に、隣接セルにも荷電粒子等が流出し、誤放電してしまうことがある。この誤放電は解像度の低下を招き、画質を劣化させてしまうので、これについても解決が望まれている。

[0009] 消費電力の低減を図るためにピーク電流を低下させる方法としては、例えば特開平8-315735号公報(その第4頁、及び図1)に、表示電極をその長手方向に沿って複数に分割することにより、ピーク電流を複数に分割する方法が提案されている。

また、誤放電を防止する方法としては、例えば特開2000-133149号公報(その第4頁、及び図7)において、放電セル内の表示電極に2対の電極切片を形成することにより、放電セルの中心に電界集中領域を設ける方法が提案されている。

特許文献1:特開平8-315735号公報

特許文献2:特開2000-133149号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特開平8-315735号公報のように表示電極を長手方向に分割する方法は、放電の電流ピークが分割される代わりに放電開始電圧が上昇してしまうという課題がある。放電開始電圧の上昇は、消費電力が増加することに加え、表示電極に電圧を印加する駆動用ドライバーICの耐圧を上げる必要があるため、コストも増加するので望ましくない。

[0011] また、特開2000-133149号公報に記載の方法では誤放電は防止されるが、放電時のピーク電流が大きくなるほか、放電セルの中心で電界集中させるために放電強度が放電セル中心部分で強く、放電セル全体の放電空間を有効に活用することが困難である。また、電極切片の間隔が近いと、無効電力が比較的大きいわりに輝度が低下しやすいという課題もある。

[0012] このため、上記いずれの従来方法を採用しても、課題を十分に解決することは難しい。また、これらの方法では表示電極の面積を一般的なものよりも低減させているが

、この構成により輝度が低下するという別の問題が生じるおそれもある。

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、第一の目的として、放電開始電圧を抑制し、消費電力を低減しつつ、優れた発光効率を持つPDPを提供する。

[0013] また第二の目的として、無効電力の低減を図りつつも、輝度低下を抑制することで、良好な画像表示性能を実現できるPDPを提供する。

また第三の目的として、クロストークなどの誤放電の少ないPDPを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段と発明の効果

[0014] 上記課題を解決するために、本発明は、第一基板の片面に、行方向に延伸された表示電極が複数対ずつ列方向に併設され、各表示電極を行方向に区画して複数の放電セルが配された構成を持つプラズマディスプレイパネルであって、各表示電極は、バスラインと、当該バスラインに電氣的に接続され、一対の表示電極の間隙寄りの位置で行方向に延伸されて配設された帯状電極体を備え、帯状電極体には、前記一対の表示電極において、互いに対向する幅方向端部からバスラインに向かって、当該幅方向端部からバスラインまでの距離よりも短い長さの切り込みが形成された構成とした。

[0015] ここで、前記バスラインは金属材料からなり、前記帯状電極体は透明電極とすることもできる。

以上の構成を持つ本発明によれば、駆動時に一対の表示電極に電圧が印加されると、前記切り込みの両側に存在する複数の帯状電極体領域において電界強度のピークが形成され、この部分で放電が発生する。このピーク位置では電界が集中しているので、比較的放電開始電圧が低くても良好に放電を開始することが可能となっている。

[0016] その後、この電界強度のピーク的位置に対応して複数の放電が発生・拡大し、放電セル全体にわたり良好な規模の放電が形成される。このとき、本発明では前記切り込みによって電極面積が部分的に削除されているため、無効電力の原因となる不要な電荷の蓄積が効果的に防止され、結果的消費電力の低減効果が奏される。

このように本発明の構成によれば、消費電力の低減を図りながら、良好な画像表示

性能を得るために必要な輝度も合わせて獲得することが可能である。

- [0017] なお、前記切り込みの形状は、適宜設計してもよく、例えば短冊状、楔形状、多角形状、円形状のいずれかとすることもできる。

さらに前記第一基板は、ストライプ状に複数のアドレス電極が併設された第二基板と放電空間を挟んで対向配置され、各放電セル領域において、一对の表示電極に設けられた前記切り込みは、互いに対向する位置に存在しており、且つ、当該両切り込みが、放電セル内におけるアドレス電極の位置に合うように第一基板及び第二基板が配設された構成とすることもできる。

- [0018] このように、切り込みとアドレス電極との位置関係を調節することによって本発明では、放電空間を挟んだアドレス電極と表示電極における、放電開始位置との交差にかかる面積(有効放電面積)をある程度確保しているため、アドレス放電の発生が容易になり、書き込み不良や放電遅れを抑制することが可能となるため望ましい。

さらに前記第一基板には、前記表示電極を覆うように第一誘電体層および保護層が順次積層されており、各放電セル領域において、前記保護層には、駆動時に発生する電界強度のピークを複数の分割するための第二誘電体層を積層することもできる。

- [0019] このように第二誘電体層を併用することによって、より確実に複数の電界強度のピークを形成し、良好な規模の放電を得ることが可能となる。

また、本発明は別の構成として、第一基板の片面に、行方向に延伸された表示電極が複数対ずつ列方向に併設され、各表示電極を行方向に区画して複数の放電セルが配された構成を持つPDPであって、各表示電極は各放電セル領域において、行方向に延伸されたバスラインおよび帯状基部と、帯状基部から電氣的に接続され、一对の表示電極の間隙に配された複数の対向部を備え、各表示電極の対向部において、電界強度のピークが形成する構成とすることもできる。

- [0020] このような構成によっても、一对の表示電極の間隙で対をなす対向部同士に対応して、複数の電界強度のピークが形成される。また、同極性で隣接する対向部の間が前記切り込みとほぼ同様の効果を奏するため、無効電力・消費電力の低減についても前述の構成とほぼ同様の効果が奏される。

さらに、前記バスラインは金属材料からなり、前記帯状基部又はこれに加えて対向部は、透明電極材料からなるものとすることもできる。

- [0021] ここで、対向部は、列方向に延伸された接続部と、接続部から行方向に延伸された放電部からなり、一对の表示電極で対向する放電部間隙において、放電ギャップが形成されることがもできる。

具体的には、前記放電部は、行方向を長手とすることができる。

さらに、前記第一基板は、ストライプ状に複数のアドレス電極が併設された第二基板と対向配置され、各放電セル領域内において、一对の表示電極に設けられた対向部は、互いに対向する位置に存在しており、且つ、同極性で隣接する対向部の間隙が、放電セル内におけるアドレス電極の位置に合うように、第一基板及び第二基板が配設されているようにすることもできる。

- [0022] ここで、セル領域内において、各対向部は、アドレス電極を線対称として配置することもできる。

このように本発明のPDPによれば、良好な消費電力での駆動を行い、且つ、輝度の向上と上記クロストークの防止効果、および不要な放電の発生を防止できる効果により、優れた画像表示性能が実現できる。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0023] 以下、本発明における各実施の形態のPDPについて図面を参照しながら順次説明する。

なお、本発明PDPの主な特徴は以下の図1-図4に示す放電セル周辺の構成にあり、それ以外は前記図15の従来構成のPDP1とほぼ同等であるので重複説明を省く。

### 実施の形態1

- [0024] 本実施の形態1は、無効電力を低減し、且つ、放電開始電圧を低下させることが可能なPDPに関するものである。

図1は、本実施の形態1の放電セル周辺の構成を示す平面図である。

図1において、一对の表示電極4、5は、x方向に延伸された銀材料からなるバスライン401、501と、同じくx方向に延伸され、バスライン401、501より一对の表示電極

4、5の間隙寄りに配された透明電極材料からなる帯状基部402、502、及び対向部406a、406b、506a、506bとで構成される。

[0025] さらに対向部406a、406b、506a、506bのそれぞれは、主放電ギャップGを形成するように2対ずつ対向配置された複数(ここでは放電セル8内に合計4個)の主放電部408a、408b、508a、508bと、帯状基部402、502及び短冊状の主放電部408a、408b、508a、508bとをそれぞれ接続する接続部407a、407b、507a、507bからなる。

[0026] 対向部406a、406b、506a、506bは、これら主放電部408a、・・・と接続部407a、・・・とが全体としてL字型の鉤状に接続されてなり、y方向に延伸されたアドレス電極11を線対称として配置され、且つ、同極性の主放電部408a、408b(508a、508b)が互いにギャップGGを形成するように離間されている。このうち同極性の主放電部408a、408b(508a、508b)の間隙が切り込み409(509)となる。切り込み409(509)は、図1に示すように一対の表示電極4、5の間隙において、互いに対向する主放電部408a、408b(508a、508b)のy方向端部からバスライン401、501に向かって、バスライン401、501に達しない程度の長さに形成する必要がある。

[0027] ここで、ギャップGGは、アドレス電極11の幅よりも小さい設定値とし、当該ギャップGGがアドレス電極11の真上に位置させることで、図1のごとく真上から見てアドレス電極11からはみ出さないように配置されている。

帯状基部402、502、対向部406a、406b、506a、506bは、当図ではITO等の透明電極材料で一体的に構成され、パネル全体的にわたり帯状電極体を構成するようになっている。

[0028] サイズ例としては、ギャップGGを60  $\mu$  m、主放電部408a、408b、508a、508bのx方向幅を130  $\mu$  m、接続部407a、407b、507a、507bのx方向幅を65  $\mu$  m、主放電ギャップGの幅を40  $\mu$  mすることができるが、もちろん本発明の効果はこの値に限定されるものではない。但し、適正な切り込み409、509のサイズ、形状については実施例のデータとともに後述する。

[0029] また、図1に示す例では、隔壁30を列部分301、行部分302(補助隔壁)から構成される井桁状の隔壁としたが、これはクロストークの防止を図るためであって、従来と

同様のストライプ状の隔壁としてもよい。

本実施の形態1においては、バスライン401、501を銀材料、主放電部408a、408b、508a、508bと接続部407a、407b、507a、507bをITO等の透明電極材料から構成しているが、本発明はこの材料に限定されるものではなく、他の導電性材料を用いて構成することも可能である。

[0030] なお、隔壁30の列部分301に沿って延伸されているのは色再現性を高めるためのブラックマトリクスBM(「ブラックストライプ」とも称す)であるが、これは本発明の必須の構成要素ではないので、配設の有無は自由である。

以上の構成を持つ本実施の形態1のPDP1によれば、ギャップGGがアドレス電極11の幅よりも小さく、且つ、アドレス電極11の真上に配置されていることから、主放電部408a、408b、508a、508bにおける放電開始位置がアドレス電極11と近づいている。このため駆動時において、アドレス放電の発生が容易になり、書き込み不良や放電遅れの問題も抑制する効果が奏される。すなわち、放電空間38を挟んでアドレス電極と表示電極(特にスキャン電極4)との交差位置に大きな切り込みが存在すると、当該交差にかかる面積が極端に低下し(つまり有効放電面積が低下し)、アドレス放電が不安定になるが、本実施の形態1では上記のように前記交差にかかる面積(有効放電面積)をある程度確保していることにより、このようなアドレス放電の不具合が解消されるようになっている。

[0031] さらに、放電セル8内において主放電部408a、408b、508a、508bが、比較的狭い主放電ギャップGを隔てて2対配置されていることから、駆動時にはこの2つの主放電ギャップG付近のそれぞれにおいて複数の電界強度ピークが形成され、結果的に放電セル8内で複数箇所(ここでは2カ所)の放電発生がなされる。このため、従来に比べて放電発生時点での放電規模が大きく、これに続いて良好な規模の放電を確保することが可能となる。また、本実施の形態1では、各主放電ギャップG付近において電界を集中させることで、部分的に強い電界が形成され、比較的容易に放電発生できるため、駆動にかかる放電開始電圧の低減効果も期待できるようになっている。

[0032] 続いて、維持放電時には、前記鉤型のパターンニングにより切り込み409、509が設けられ、従来の一様に帯状の形状を持つ透明電極400、500(図15参照)に比べて



抵抗膜面積が小さく抑えられていることから、透明電極材料における放電に寄与しにくい余分な電荷の蓄積が低減される。このため、駆動時の維持放電において、放電に寄与しない、いわゆる無効電力の発生を抑制する効果が奏される。一方、切り込み409、509により電荷の蓄積量が減少しすぎないように、帯状基部402、502において電荷の蓄積量の確保が図られる。このため、必要量の輝度確保が可能となり、良好な画像表示性能が発揮される。

[0033] また、アドレス電極11を挟んで主放電部408a、408b、508a、508bが隔壁30付近に設けられているので、これらの主放電部408a、408b、508a、508bで発生する放電を円弧状断面形状を持つ蛍光体層9R、9G、9B(図15を参照)に近接させることができる。したがって、放電にかかる紫外線が有効に蛍光体層9R、9G、9Bに到達し、発光効率の向上が図れるようになる。

[0034] さらに図1の構成では、y方向における隣接セル間に隔壁30の行部分302を設けていることから、一の放電セル8で発生した放電が隣接セルにまで拡大するのが防止され、クロストークなどの誤放電が効果的に抑制される。

## 実施の形態2

[0035] 次に、図2は実施の形態2の放電セル周辺の構成を示す図である。

本実施の形態2の全体的な構成は実施の形態1とほぼ同様であるが、異なる特徴として、フロントパネルFPの誘電体層6において、バックパネルBPのアドレス電極11に対応する位置、言い換えると各表示電極4、5で隣接する対向部406a、406b、506a、506b同士の間隙に合わせて、その膜厚を比較的厚く(全体表面から略10 $\mu$ m突出させて)形成してなる厚層領域Bを設けるとともに、一对の主放電部408a、408b、508a、508bに対応する位置、言い換えると主放電ギャップGの位置に合わせて、その膜厚を比較的薄く(全体表面から略5 $\mu$ m陥没した凹部として)形成してなる薄層領域Aを設けている。薄層領域Aおよび厚層領域Bは、ともに感光性誘電体シートを用いたフォトリソグラフィ法や、印刷法などにより形成することができる。

[0036] なお、放電開始電圧を低減する目的で、表示電極にかかる誘電体層に凹部を形成することは従来から検討されているが、従来構成で放電開始電圧を効果的に低減するためには、誘電体層の膜厚差(陥没深さ)として15 $\mu$ mから20 $\mu$ m程度の深さが必

要である。しかしながら、このような深い段差は放電開始電圧の低減は図れるものの、発生した放電が凹部領域に閉じこめられ、それ以上拡大しにくい課題もある。これに対し本発明では、放電セル内での電位分布の変調を行い、複数の電界ピークを発生させることが目的であって、従来のように放電開始電圧を直接的に低減する必要はないため、誘電体層に深い凹部の段差を設ける必要はない。具体的には上記の通り $5\mu\text{m}$ 程度、もしくはこれ以下の浅い凹部であっても本発明の効果は達成され、放電が凹部に閉じこめられるような問題は発生しない。

[0037] 一般に、PDPの放電空間38で発生する電界の強度は表示電極4、5上に蓄積された壁電荷量で決まるので、本実施の形態2ではこの特性を利用して以下の効果の獲得を図ったものである。主放電ギャップGは、ここでは $70\mu\text{m}$ としている。

なお、図2の誘電体層では説明のため領域A、Bの位置のみ模式的に図示している。

以上の構成を持つ実施の形態2では、駆動時には厚層領域Bにおいて誘電体層6の厚みを確保することで部分的に表示電極4、5との間で形成される容量が小さく抑えられ、壁電荷の蓄積量が抑えられる。これにより放電セル8領域内では、壁電荷の蓄積量の少ない厚層領域Bを挟み、その両側の2箇所電界強度ピークが振り分けられるので、この各ピーク位置に対応して2カ所の放電開始位置が形成されることとなる。

[0038] 一方、誘電体層6の薄層領域Aでは、厚層領域Bとは反対に壁電荷の蓄積量が豊富であり、放電発生が容易である。このため、薄層領域Aに相当する領域では、比較的低い放電開始電圧においても放電を行うことが可能になっている。

以上の薄層領域Aと厚層領域Bと相乗効果によって、本実施の形態2では実施の形態1の効果に加え、低い放電開始電圧であっても薄層領域Aで良好に放電を発生させ、厚層領域B等によって複数箇所における放電の拡大を図ることで良好な規模の維持放電がなされるようになっている。

[0039] なお、本実施の形態2においては、厚層領域Bおよび薄層領域Aの両方を設ける例を示したが、このうちいずれか一方だけを設けても一定の効果は得られる。

また本実施の形態2においては、隔壁30を井桁状の隔壁としたが、これをストライプ

状の隔壁としてもよい。

#### <バリエーション1>

本実施の形態1の表示電極4、5は図2に示す形状に限らず、例えば図3に示すバリエーション1のように、対向する短冊状の主放電部408a、・・・において、その角を削り取ってなるベベル部rを形成してもよい。主放電部408a、・・・の角が鋭利になっていると、場合によって駆動時に主放電部408a、・・・の角に電荷が集中しすぎ、誤放電が生じることがあるが、前記ベベル部rを設けることで電荷がある程度拡散され、この問題を効果的に防止できるので望ましい。

[0040] なお当図3では、主放電部408a、・・・の一部が隔壁30の真上に位置する構成としているが、本構成とすることにより放電セル8のx方向幅を十分に有効活用し、幅広く主放電部408a、・・・が形成されるため望ましい。本発明の効果としては、放電開始電圧の低減効果が挙げられる。また主放電部408a、・・・を隔壁30と重なってもよい構成であるため、ある程度フロントパネルFPとバックパネルBPのアライメントずれを許容し、歩留まり改善を図る効果も奏される。

[0041] また、前記ベベル部rを設ける代わりに、主放電部408a、・・・の角を削って曲線状に加工するという手段も可能である。

#### 実施の形態3

[0042] 次に示す図4は、実施の形態3におけるPDP1の放電セル8周辺の構成を示す図である。

実施の形態3のPDP1は、基本的には実施の形態2と同様であるが、帯状基部402、502から隔壁30に沿って配設された帯状の延伸部412a、512aを有する。さらに各延伸部412a、512aには、それぞれ放電セル8内部に突出するように、L字状鉤型の対向部416a、416b、516a、516bが備えられている。これにより本実施の形態3では、図4に示すように、対向する対向部416aと516b、対向部516aと416bとの間にそれぞれ主放電ギャップGが存在する。つまり実施の形態3では放電セル8内において、y方向に2カ所の主放電ギャップGが存在する。

[0043] なお、全体的な表示電極4、5の形状パターンは、隔壁30を線対称としてx方向で隣接する放電セル8において対称的に形成されている。

さらに本実施の形態3では、主放電ギャップGに対応する位置(放電セル8内で2箇所)に、実施の形態2で述べた誘電体層6の薄層領域Aが形成されている。また、実施の形態3においても透明電極材料からなる帯状基部402、502を設けることで、輝度発光に必要な電荷蓄積量の確保が図れるようになっている。

[0044] 以上の構成の表示電極4、5を持つ実施の形態3のPDP1によっても、以下のように実施の形態2と同様の効果が奏される。すなわち、駆動時に各電極4、5、11に外部より給電がなされると、まず任意の放電セル8において、アドレス電極11と表示電極(スキャン電極)4との間にアドレス放電が発生する。続いて放電維持期間の初期において、前記任意の放電セル8で表示電極4、5にパルスが印加されると、当該表示電極4、5間隙で最短距離である対向部416aと516b、対向部516aと416bの主放電ギャップGにおいて電界強度のピークが形成され、この部分で放電が発生する。その後、表示電極4、5では、放電セル8内で2箇所の主放電ギャップGが存在することから、迅速に放電が拡大し、対向部416aと516b、対向部516aと416b全体にわたり良好な規模の放電が形成される。

[0045] また、対向部416aと416b、対向部516aと516bの間に存在するギャップGG及び切り込み409、509によって、無効電力が効果的に防止される。

ここで前記放電発生時には、放電セル8内に主放電ギャップGに対応する保護層6の薄層領域Aのそれぞれにおいて電界強度のピークが形成されるので、当該ピーク位置に応じて効果的に維持放電が発生・拡大され、大幅な輝度向上が期待できる。

[0046] なお、本実施の形態3のように、薄層領域Aを放電セル8内において複数箇所設けると、これに応じて放電セル8内に複数の電界強度のピークが形成され、各ピーク位置に対応して放電が発生する。従って、面積の大きい薄層領域Aを一カ所設ける構成に比べて放電規模が良好に拡大することが発明者らの実験により明らかにされている。このため薄層領域Aはセル内において2箇所以上設けるようにしてもよい。

[0047] なお、実施の形態3では対向部416a、416b、516a、516bと薄層領域Aを組み合わせる構成例を示したが、誘電体層の薄層領域Aは必ずしも設けなくてもよい。

また、延伸部の備える対向部の数は図4の構成に限定するものではなく、適宜変更してもよい。

## 実施の形態4

[0048] 図5は、実施の形態4の表示電極周辺の構造を示す図である。

本実施の形態4の特徴は、透明電極材料からなる帯状基部410、510において、放電セル8領域内で対向する部分に、当該透明電極よりもy方向幅の小さい深さの切り込み411a、411b、411c、511a、511b、511cを各3個ずつ設け、当該切り込みの両側を対向部406a、406b、506a、506b、・・・としたことにある。

[0049] ここで、切り込み411a、511aの幅GGはアドレス電極11の幅よりも狭く設定し、且つ、この411a、511aがアドレス電極11の真上に位置するように配されている。411b、411c、511b、511cは、放電セル8の隔壁30寄りの位置に存在しており、これによって対向部406a、406b、506a、506bがセル内部で広く分散して配置されている。

[0050] 以上の構成を持つ本実施の形態4では、駆動時に各411a、511aの両側で対となる対向部406a、406b、506a、506bの間隙のそれぞれにおいて電界強度のピークが形成され、放電が発生するので、上記実施の形態1、2とほぼ同様の効果が奏される。さらに、本実施の形態4では電極パターンが比較的単純であるため、当該パターンニングにかかる工程も容易になるといった効果が期待できる。

### <バリエーション2、3>

図6は、上記実施の形態4のバリエーション(バリエーション2)の構成を示すものであって、放電セル8内において、アドレス電極11が2つの平行な分岐部11a、11bに別れて配置され、当該分岐部11a、11bに対応して対向部406a、406b、506a、506bが設けられている点に違いがある。

[0051] このような構成によれば、セル内の各放電開始位置に近いところにアドレス電極11を配置できるため、よりアドレス放電の確実性の向上、放電遅れの防止について高い効果が期待できるので望ましい。

さらに本実施の形態4では、切り込み411b、411c、511b、511cは必須ではなく、このうちいずれか1つ以上を設けるほか、図7に示すバリエーション3のように、これらの切り込み411b、411c、511b、511cをいずれも設けない構成としてもよい。

[0052] なお、切り込み411b、411c、511b、511cを設けることにより無効電力を削減する効果があるが、フロントパネルFPとバックパネルBPの張り合わせの際におけるアライ

メント精度の要求に合わせ、精度要求が厳しい場合は切り込みを配設しないか、切り込みサイズを大きくする等、適宜設計変更してもよい。

＜実施例のデータについて＞

図8-図10は、上記バリエーション3の構成のPDPを実際に作製し、表示電極パターンの設計値等を変化させて性能測定実験を行った結果のデータである。

[0053] ここで図8は、透明電極に設ける切り込みの幅に対応して変化する放電セル内の電位分布の様子を示す図である。ここでは切り込みの位置を中心とし、その両側を含む領域での様子を示している。

当図に示すように、切り込みを全く設けない従来構成の場合(太い実線)では、電位分布は一様でブロードな単一ピークを示すが、切り込みを設け、且つ、その切り込みの深さを $20\mu\text{m}$ 、 $40\mu\text{m}$ 、 $60\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ と増すにつれて(点線及び細かい実線)、切り込みの両側に存在する透明電極領域(対向部)のそれぞれに急峻なピークが生じるようになり、次第に放電セル8内に複数の電位ピークが形成する。このように電位ピークがはっきり現れると、当該ピーク位置に対応した箇所での放電開始がより確実になされることが考えられる。

[0054] 一方、図9は、切り込みを図7に示す短冊状とした場合、その切り込み幅と、切り込み長さ(欠片深さ)に対する無効電流との関係を示すデータである。ここでは放電セル8の輝度の変化を考慮せず、単純に切り込みと無効電力との相関関係について示している。切り込み深さが増すほど、それだけ無効電力の低減効果も増すが、当該深さがある程度の値以上になると、前記低減効果は飽和することが確認できる。ただし、切り込み深さを大きくすれば、これに応じて透明電極の面積が低減する。

[0055] このように、前記効果のみを考えて切り込みを拡大し過ぎても、それに応じた効果は得られなくなり、返って表示にかかる必要な輝度が得られないというデメリットが現れる。図10はこのことを示すデータである。当図では、投入電力の調整により放電に必要な輝度を確保する輝度補正を行った上で、切り込みの切り込み幅、切り込み長さ(欠片深さ)に対する無効電流との関係を示すデータである。ここで、PDP全体での発光効率、パネル全体での輝度値を、無効電力と放電電力の和で割った値として計算している。

[0056] 電極面積と輝度は比例関係にあるので、従来技術のように、切り込みをバスラインの位置まで切り下げる構成は、無効電力の低減以上に輝度確保の面で問題を有していると言える。このように輝度が低下すれば、輝度を維持するために維持放電時の発光回数をそれだけ増やす必要が生じる。これは、駆動回路に高速駆動の負担を強いることになる。また、単位発光ごとの無効電力がそれほど多くなくても、発光回数の増加に伴う無効電力の累積により、結果的に十分な無効電力の低減を図ることが困難になるおそれもある。このような理由により、切り込みで透明電極を完全に分断するのは望ましくない。

[0057] なお、発明者らの実験によれば、短冊状の切り込みの幅を $60\mu\text{m}$ 以上 $120\mu\text{m}$ 以下の範囲とした場合、本発明の効果を適切に得るための切り込みの深さは $10\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下の範囲であることがわかっている。

さらに好ましくは、図10に示すデータによれば、帯状のITO膜(幅 $100\mu\text{m}$ )および帯状バスライン(幅 $90\mu\text{m}$ )からなる表示電極4、5を持つPDP(図15に示す構成)をベースに考えるならば、従来と同様の駆動(維持放電時の発光回数を特に増やさない駆動)を取る場合のPDPの全体的効率の面では無効電力比が略1.0以下となる範囲、すなわち、切り込み深さが $20\mu\text{m}$ 以下までが有効と考えられる。

[0058] なお、図8-10では、切り込み幅を $120\mu\text{m}$ 以下でいくつかの数値についてのみ測定した結果を示しているが、上記考察はこれらの測定数値以外についても類推適用できると思われる。

また、切り込みの形状としては、実施の形態1-3の鉤型対向部の間に存在する形状(図1を参照)、実施の形態4の短冊状などの他、円形状、円錐状、多角形状、楔形状など、適宜変更することが可能である。

#### 実施の形態5

[0059] 本実施の形態5は、保護層上に第二誘電体層を具備した特徴を有する。

図11および図12は、それぞれ実施の形態5におけるPDPの上面図およびA-A'断面図である。なお、図12においては便宜上、フロントパネルFPとバックパネルBPとを分離して図示しているが、当然ながら両者は実際は密着している。

本実施の形態5では、図11に示すように、一対の表示電極4、5はバスライン401、

501と、バスライン401、501より一対の表示電極4、5の間隙寄りに配された帯状の透明電極400、500とで構成されている。主放電ギャップGは、ここでは $60\mu\text{m}$ としている。また、アドレス電極11を放電セル8領域内において分岐させ、2本の分岐部112a、112bを配設する例について示している。この112a、112bは放電を確実に行うため、また壁電荷を確実に形成するためのものであるが、これらを用いなくても以下の効果を得ることができる。

[0060] 表示電極4、5が形成されたフロントパネルガラス2表面には、これを被覆するように、誘電体層6、酸化マグネシウム(MgO)膜からなる保護層7が順次積層されている(図15を参照)が、本実施の形態5の特徴として、保護層7上には放電セル8の中心を通るように、y方向に沿って第二誘電体層70が形成されている。第二誘電体層70は、これを設ける領域において表示電極4、5と放電空間38との間に形成される容量を抑制し、壁電荷の蓄積量を低減する目的で配設するものであって、誘電体層ガラス、アルミナ、酸化シリコン等の材料から作製され、厚さ $40\mu\text{m}$ 、幅 $65\mu\text{m}$ の本体部701と、ブラックマトリクスBMに重なるように延伸された延伸部702とで構成されている。なお、第二誘電体層70の膜厚は上記数値に限定されるものではないが、ある程度の厚みを持たせた方が、表示電極4、5と放電空間38との間に形成される容量を抑制できるため望ましい。

[0061] 以上の構成を持つ本実施の形態5のPDPによっても、実施の形態1とほぼ同様の効果が奏される。すなわち、駆動時に表示電極4、5に給電がなされると、放電セル8内部に壁電荷が蓄積して放電が発生する。ここで、前記放電は前記蓄積された壁電荷によって形成される電界により発生するが、本実施の形態5では保護層7上に第二誘電体層70が形成されているので、この付近における壁電荷量が少なくなっている。このため、放電空間38で発生する電界の強度は、放電セル8内において第二誘電体層70で分割された2つの場所でピークを持つ電界強度分布(電位分布)を示すようになり、この2つの電界強度のピークに対応して低い放電開始電圧でも放電が発生する。これによって実施の形態5では、実施の形態1-4と同様に、放電セル8領域に広く放電規模が拡大する効果が奏される。

[0062] また、本実施の形態5では、透明電極材料を切除しないため、輝度低下を招く電荷



の蓄積不足の問題は生じない。

これに加え、本実施の形態5においては図11に示すように、列方向で隣接する放電セル8を区画するように第二誘電体層70の延伸部702が設けられていることから、これによってクロストーク等の問題の防止が効果的に図られている。

[0063] なお、第二誘電体層70の表面や内部に蛍光体を含ませると輝度および発光効率が向上するため望ましい。

さらに本実施の形態5においては、隔壁30をストライプ状の隔壁としたが、これを井桁状の隔壁としてもよい。

また、本実施の形態5では、透明電極400、500に切り込みを設けない構成としたが、より無効電力の低減効果を得るためには実施の形態4と同様に、透明電極400、500に切り込みを設けるようにしてもよい。この場合、切り込みの位置に合わせて第二誘電体層70を設けることが望ましい。

[0064] さらに、アドレス電極11の位置に合わせて切り込みを形成し、当該アドレス電極11と切り込みの位置に合わせて第二誘電体層70を設けるようにすれば、当該切り込みの両側で電界強度のピークが形成されやすくなる。

<バリエーション4、5>

本発明は、実施の形態5の構成に限定するものではなく、以下のバリエーションも可能である。

[0065] 図13は、放電セル8領域内において、第二誘電体層70をアドレス電極11の位置に合わせ、且つ、一対の表示電極4、5の主放電ギャップGに対応する位置に配置した構成を持つバリエーション4である。

このような構成は、実施の形態5のように、y方向で隣接する放電セル8間でのクロストークがそれほど問題にならない場合に有効である。また、実施の形態5の第二誘電体層70に比べて形状が簡単であるため、製造が比較的容易であるというメリットもある。

[0066] 次に示す図14は、アドレス電極11を通常の帯状とした構成である。第二誘電体層70は上記バリエーション4と同様の短冊状とし、且つ、アドレス電極11の幅を第二誘電体層70の幅より大きく形成した点に特徴を有する。

以上の構成によれば、バリエーション4の効果に加え、第二誘電体層70とアドレス電極11との配置関係により、一対の表示電極4、5における放電開始位置がアドレス電極11の真上に位置する部分を含むようになっているため、アドレス放電がより確実に行えるというメリットが奏される。

- [0067] なお、実施の形態5のその他のバリエーションとしては、第二誘電体層70を形成する代わりに、主放電ギャップGにおいてy方向に保護層7が部分的に形成されていない領域を設ける構成とすることも可能である。この構成は、保護層7が形成されていない領域では壁電荷が保持されにくい性質を考慮したものであって、放電セル8内の2カ所で放電が発生する原理に基づき、第二誘電体層70を形成した場合と同じく電界強度分布の変化を利用している。

#### その他の事項

- [0068] 上記実施の形態1-5では、一対の表示電極が列方向に同じ配列で配設される構成(いわゆるABAB配列)を示したが、本発明はこれに限定するものではなく、スキャン電極、サステイン電極の配列が隣接する表示電極対ごとに入れ替わる構成(いわゆるABBA配列)であってもよい。

#### 産業上の利用可能性

- [0069] 本発明にかかるPDPは、軽量の大型テレビ等として有用である。また業務用表示装置等の用途にも応用できる。

#### 図面の簡単な説明

- [0070] [図1]実施の形態1のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。  
[図2]実施の形態2のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。  
[図3]実施の形態2のバリエーションのPDPにおける放電セル周辺の構成図である。  
[図4]実施の形態3のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。  
[図5]実施の形態4のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。  
[図6]実施の形態4のバリエーションのPDPにおける放電セル周辺の構成図である。  
[図7]実施の形態4のバリエーションのPDPにおける放電セル周辺の構成図である。  
[図8]実施例のデータ(切り込みと電位分布の関係)を示す図である。  
[図9]実施例のデータ(切り込みと無効電力の関係)を示す図である。

[図10]実施例のデータ(切り込みと無効電力の関係)を示す図である。

[図11]実施の形態5のPDPにおける放電セル周辺の構成図である。

[図12]実施の形態5のPDPにおける放電セル周辺の構成図(断面図)である。

[図13]実施の形態5のバリエーションのPDPにおける放電セル周辺の構成図である

。

[図14]実施の形態5のバリエーションのPDPにおける放電セル周辺の構成図である

。

[図15]一般的なPDPの構成を示す部分斜視図である。

## 請求の範囲

- [1] 第一基板の片面に、行方向に延伸された表示電極が複数対ずつ列方向に併設され、各表示電極を行方向に区画して複数の放電セルが配された構成を持つプラズマディスプレイパネルであって、
- 各表示電極は、バスラインと、当該バスラインに電氣的に接続され、一対の表示電極の間隙寄りの位置で行方向に延伸されて配設された帯状電極体を備え、
- 帯状電極体には、前記一対の表示電極において、互いに対向する幅方向端部からバスラインに向かって、当該幅方向端部からバスラインまでの距離よりも短い長さの切り込みが形成された
- 構成であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。
- [2] 前記バスラインは金属材料からなり、前記帯状電極体は透明電極であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [3] 前記切り込みは、短冊状、楔形状、多角形状、円形状のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [4] 切り込みの行方向幅が $60\mu\text{m}$ 以上 $120\mu\text{m}$ 以下の範囲のとき、
- その列方向長さが $10\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下の範囲である
- ことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [5] さらに、切り込みの列方向長さが $10\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下の範囲である
- ことを特徴とする請求項4に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [6] 前記第一基板は、ストライプ状に複数のアドレス電極が併設された第二基板と放電空間を挟んで対向配置され、
- 各放電セル領域において、一対の表示電極に設けられた前記切り込みは、互いに対向する位置に存在しており、且つ、当該両切り込みが、放電セル内におけるアドレス電極の位置に合うように第一基板及び第二基板が配設されている
- ことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [7] 各放電セル領域において、
- アドレス電極を線対称として各切り込みが存在する
- 構成であることを特徴とする請求項6に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [8] 前記切り込みの行方向幅は、アドレス電極の幅よりも狭い構成であることを特徴とする請求項6に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [9] 前記アドレス電極は、少なくとも放電セル領域において、列方向に延伸された複数の分岐部を備えることを特徴とする請求項6に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [10] 前記第一基板には、前記表示電極を覆うように第一誘電体層および保護層が順次積層されており、  
各放電セル領域において、前記保護層には、前記切り込みの位置に合わせて第二誘電体層が積層されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [11] 前記第二誘電体層は列方向を長手とする帯状の本体部を備え、  
前記切り込みがアドレス電極の位置に合わせて形成され、且つ、放電空間を挟んで前記本体部が前記アドレス電極と重なる位置に配設されていることを特徴とする請求項10に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [12] 前記本体部の行方向幅は、アドレス電極より幅狭に形成されていることを特徴とする請求項11に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [13] 列方向で隣接する放電セル間に併せて行方向に延伸された補助隔壁が配設されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [14] 前記帯状電極体において、前記切り込みの両側には複数の対向部が形成され、  
一対の表示電極で対向する対向部において、主放電ギャップが形成される構成であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [15] 前記対向部は、列方向に延伸された接続部と、接続部から行方向に延伸された放電部とを有し、  
一対の表示電極で対向する放電部の間隙において、主放電ギャップが形成される構成であることを特徴とする請求項14に記載のプラズマディスプレイパネル。
- [16] 前記対向部では、前記接続部に複数の放電部が配設されており、  
放電セル内で対をなす対向部同士の間において、複数の主放電ギャップが列方向

に形成される

構成であることを特徴とする請求項15に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [17] 前記放電部は、行方向を長手とする帯状である

ことを特徴とする請求項15に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [18] 前記第一基板は、ストライプ状に複数のアドレス電極が併設された第二基板と対向配置され、

各放電セル領域内において、一対の表示電極に設けられた対向部は、互いに対向する位置に存在しており、

且つ、同極性で隣接する対向部の間隙が、放電セル内におけるアドレス電極の位置に合うように、第一基板及び第二基板が配設されている

ことを特徴とする請求項14に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [19] 各放電セル領域内において、各対向部は、アドレス電極を線対称として配置されている

ことを特徴とする請求項18に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [20] 前記同極性で隣接する対向部の間隙は、アドレス電極の幅よりも狭い

構成であることを特徴とする請求項18に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [21] 前記各表示電極が配された第一基板の表面には、前記各表示電極を被覆するように誘電体層が設けられており、

各放電セル領域において、

誘電体層には、前記主放電ギャップの位置に合わせて薄層領域が設けられている

ことを特徴とする請求項14に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [22] 前記各表示電極が配された第一基板の表面には、前記各表示電極を被覆するように誘電体層が設けられており、

各放電セル領域において、

誘電体層には、各表示電極で隣接する対向部同士の間に合わせて厚層領域が設けられている

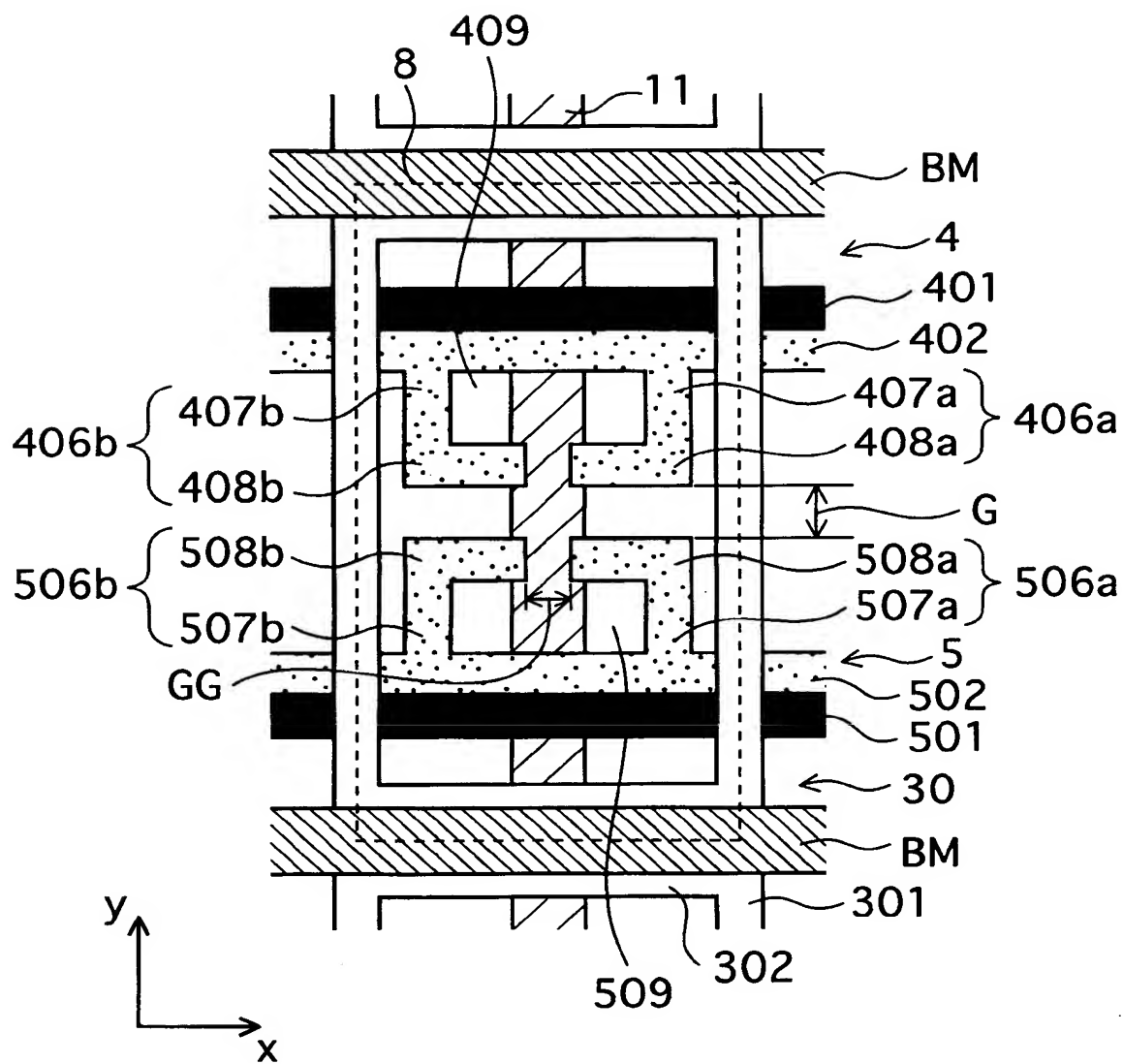
ことを特徴とする請求項14に記載のプラズマディスプレイパネル。

- [23] 列方向で隣接する放電セル間に併せて行方向に延伸された補助隔壁が配設されて

いる

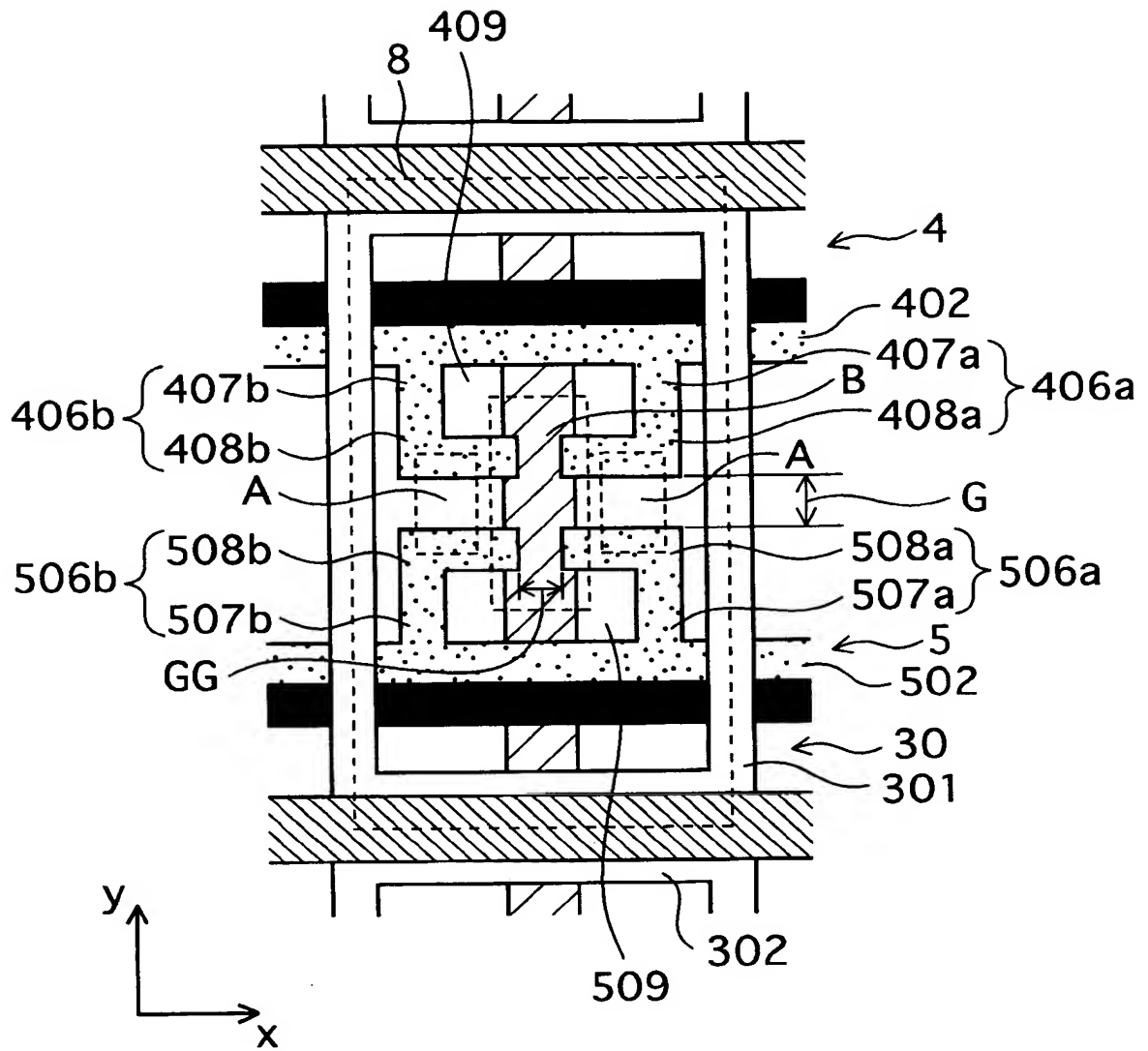
ことを特徴とする請求項14に記載のプラズマディスプレイパネル。

[図1]

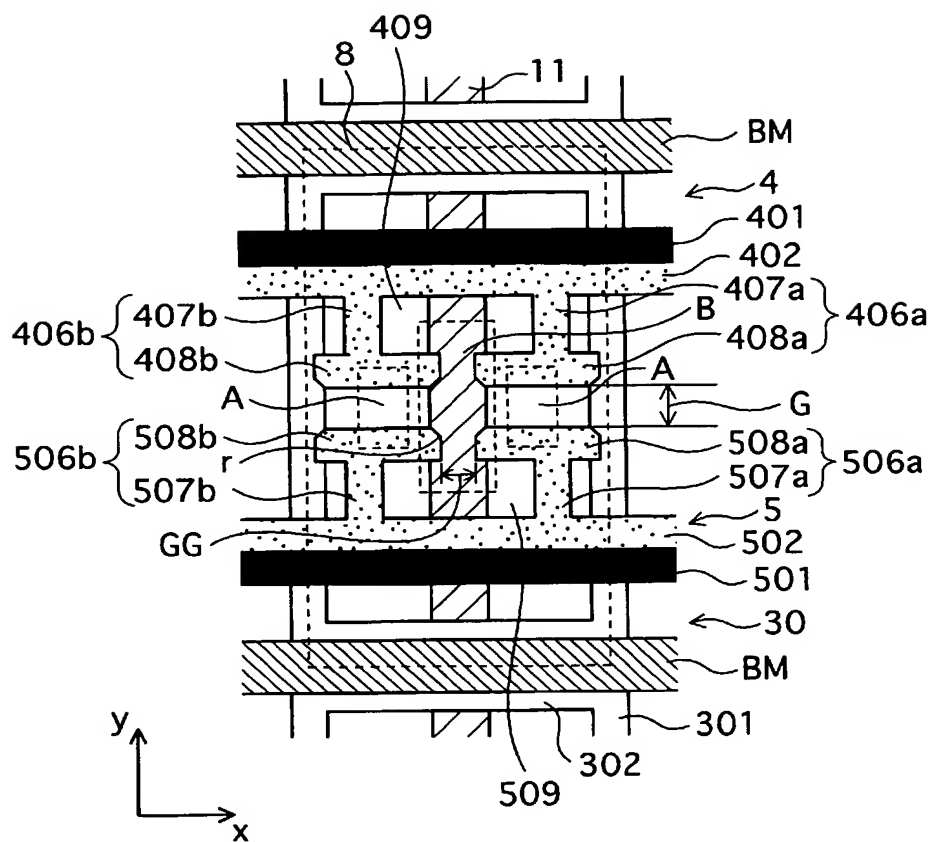




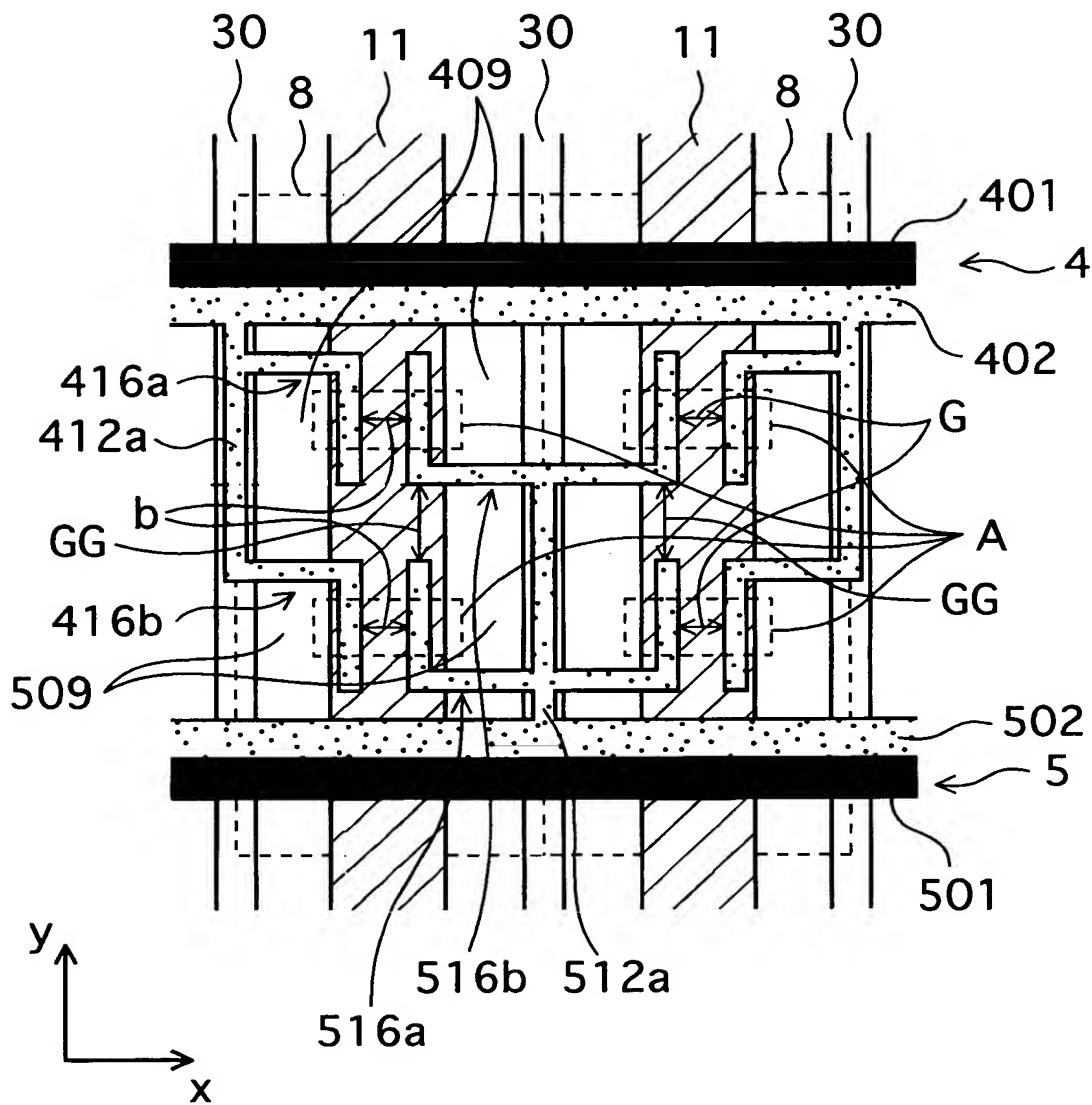
[図2]



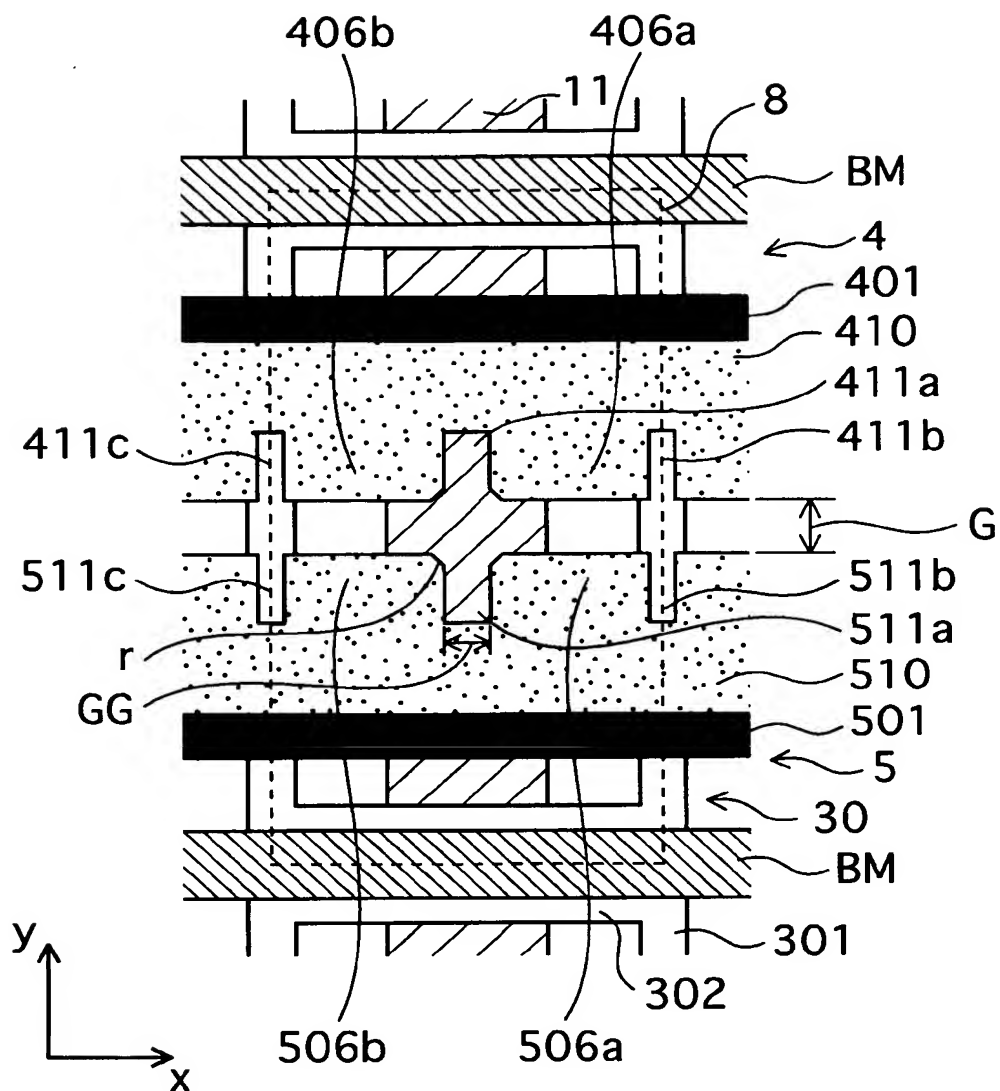
[図3]



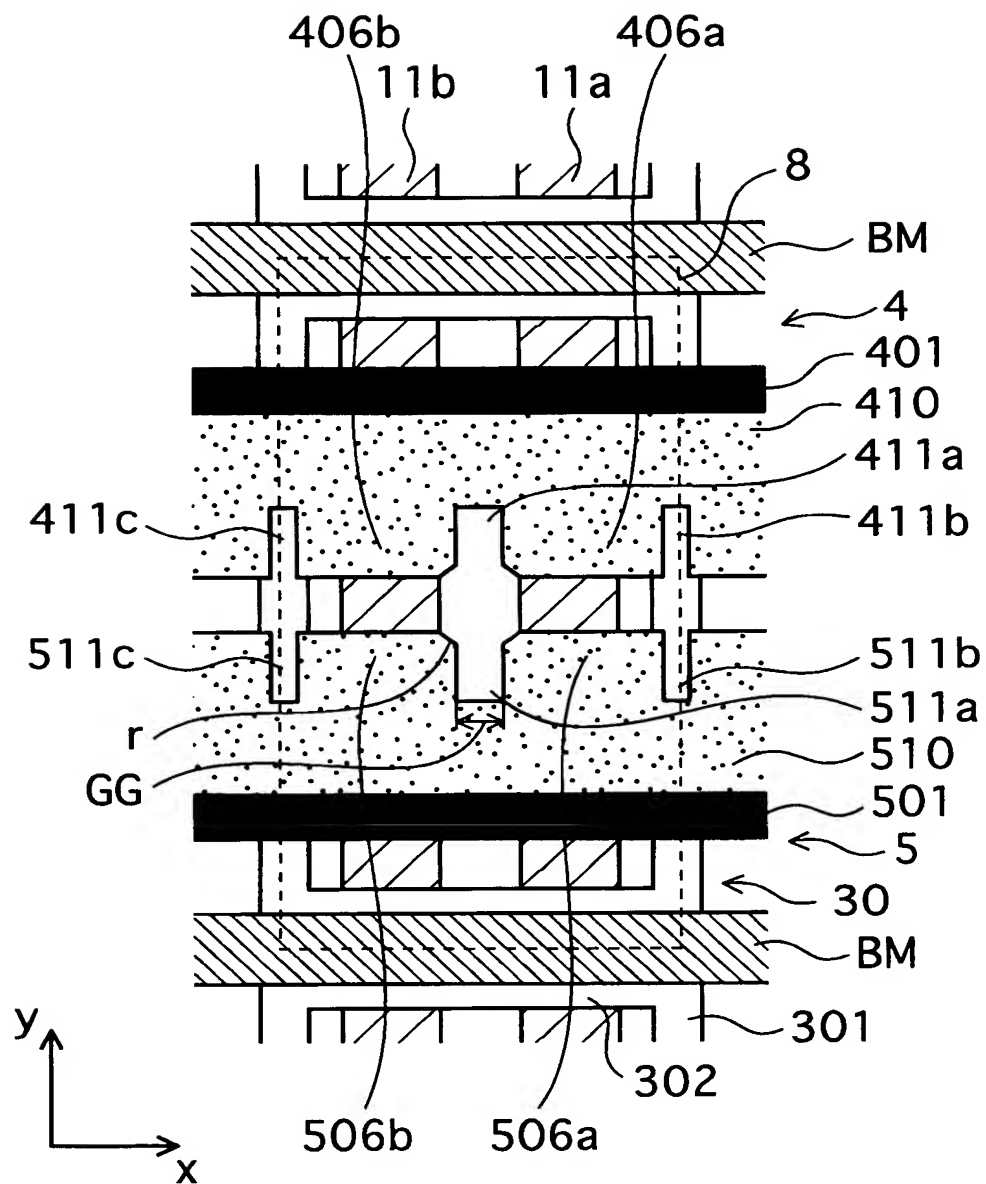
[図4]



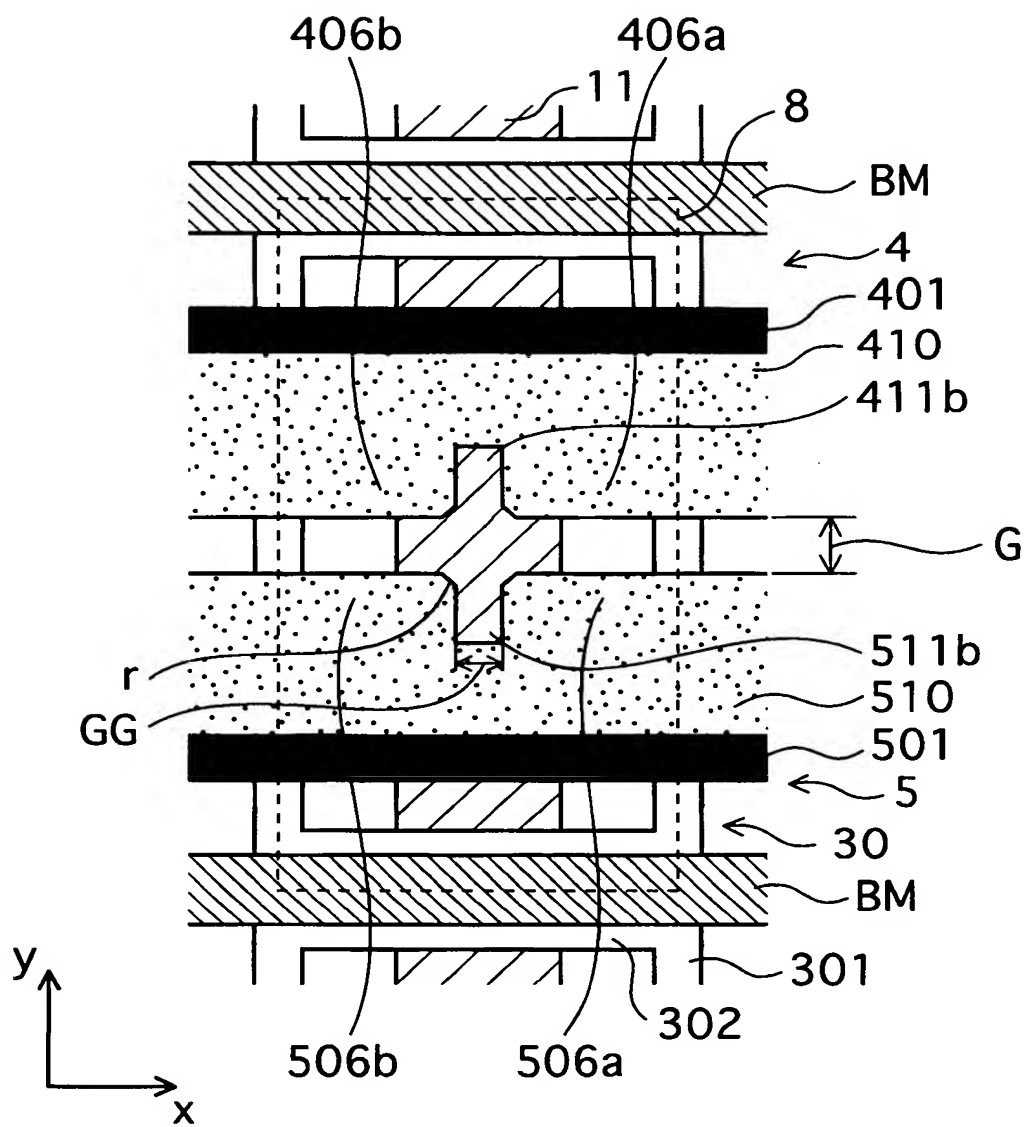
[図5]



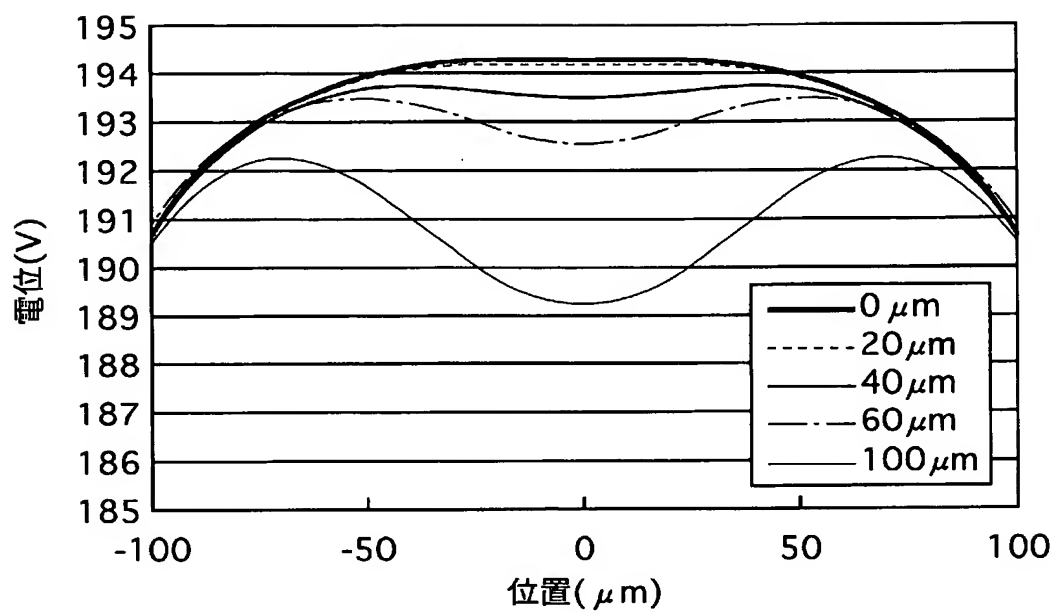
[図6]



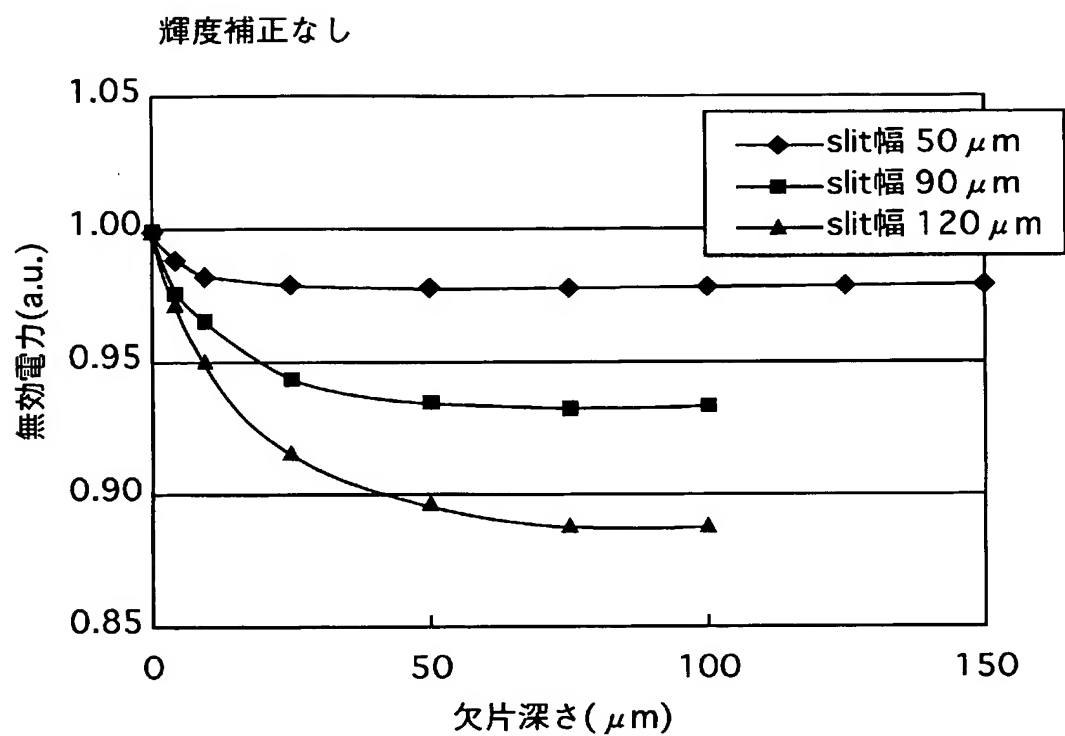
[図7]



[図8]

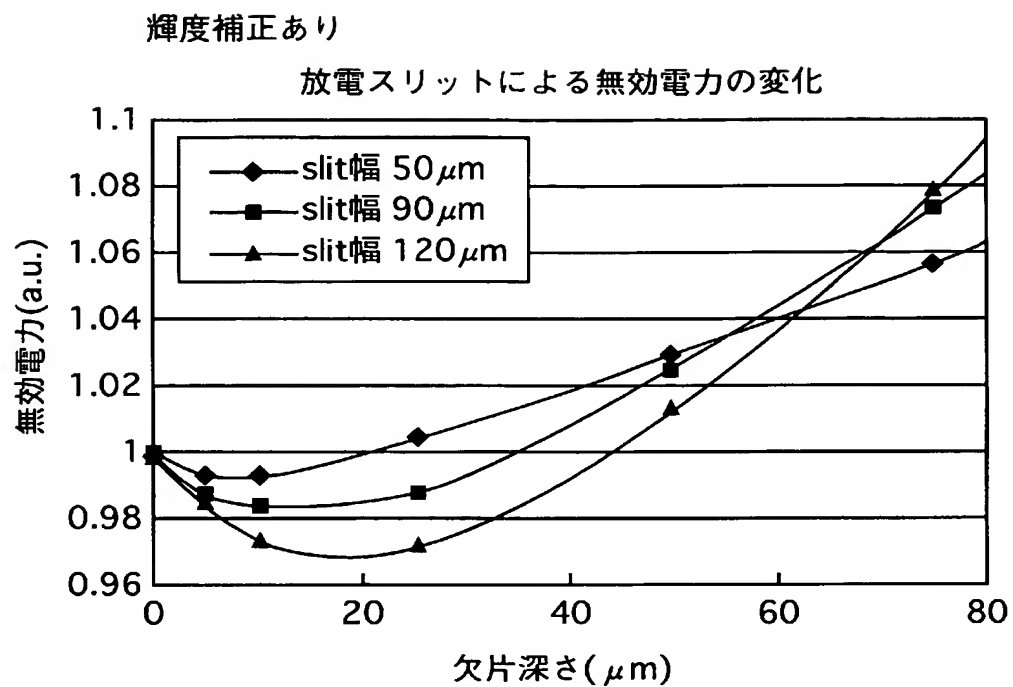


[図9]

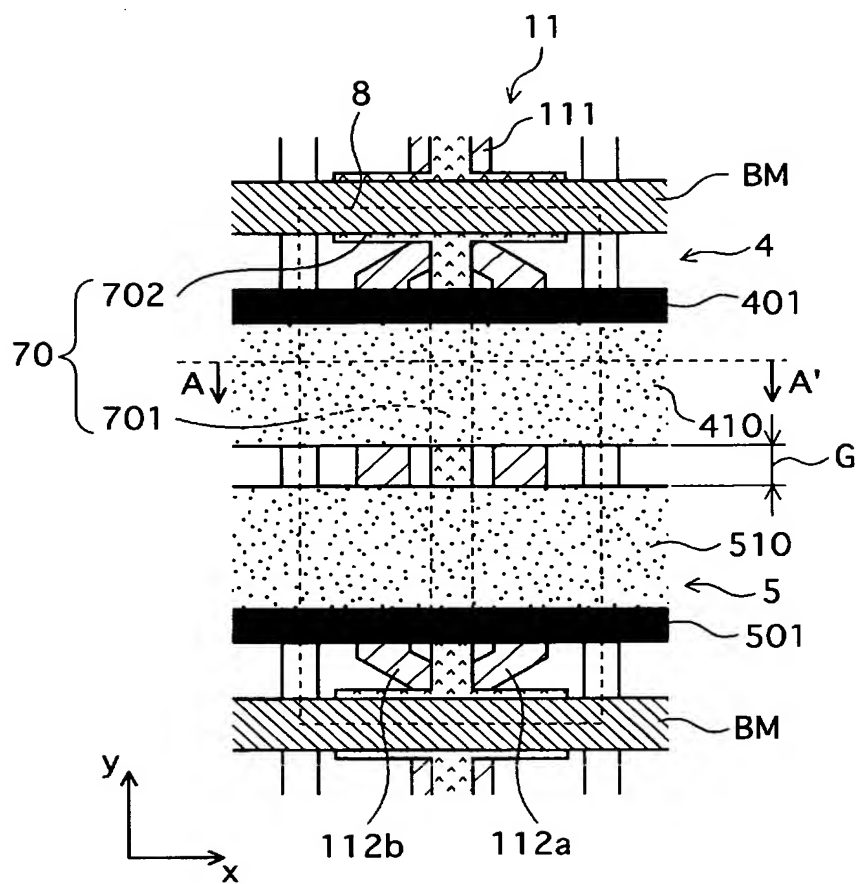




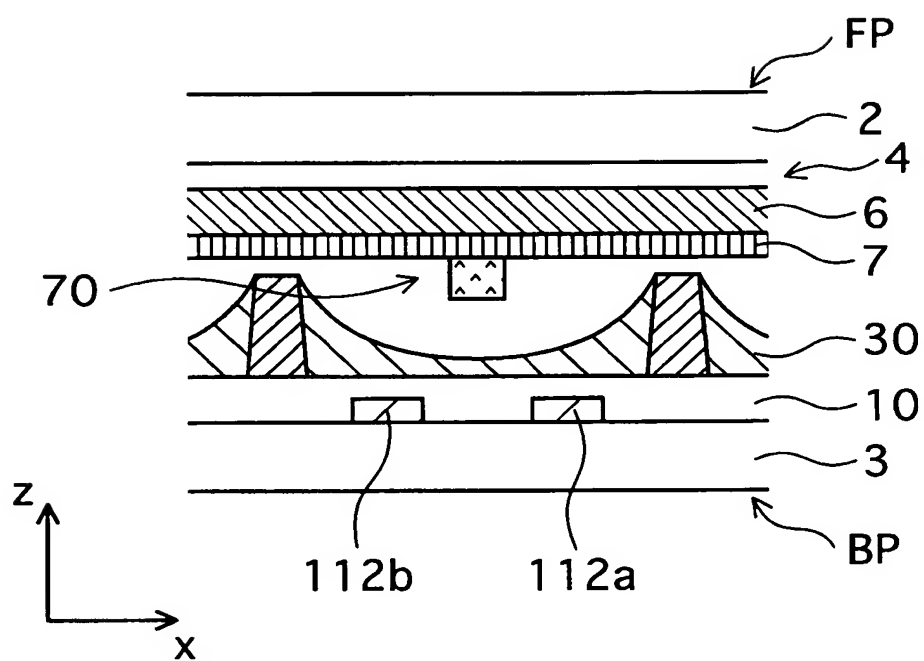
[図10]



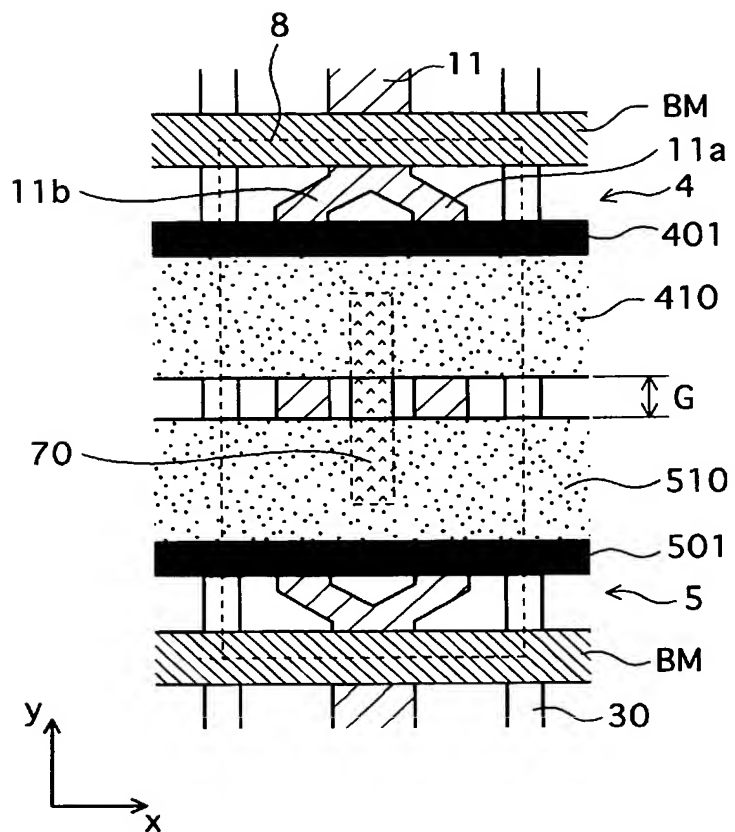
[図11]



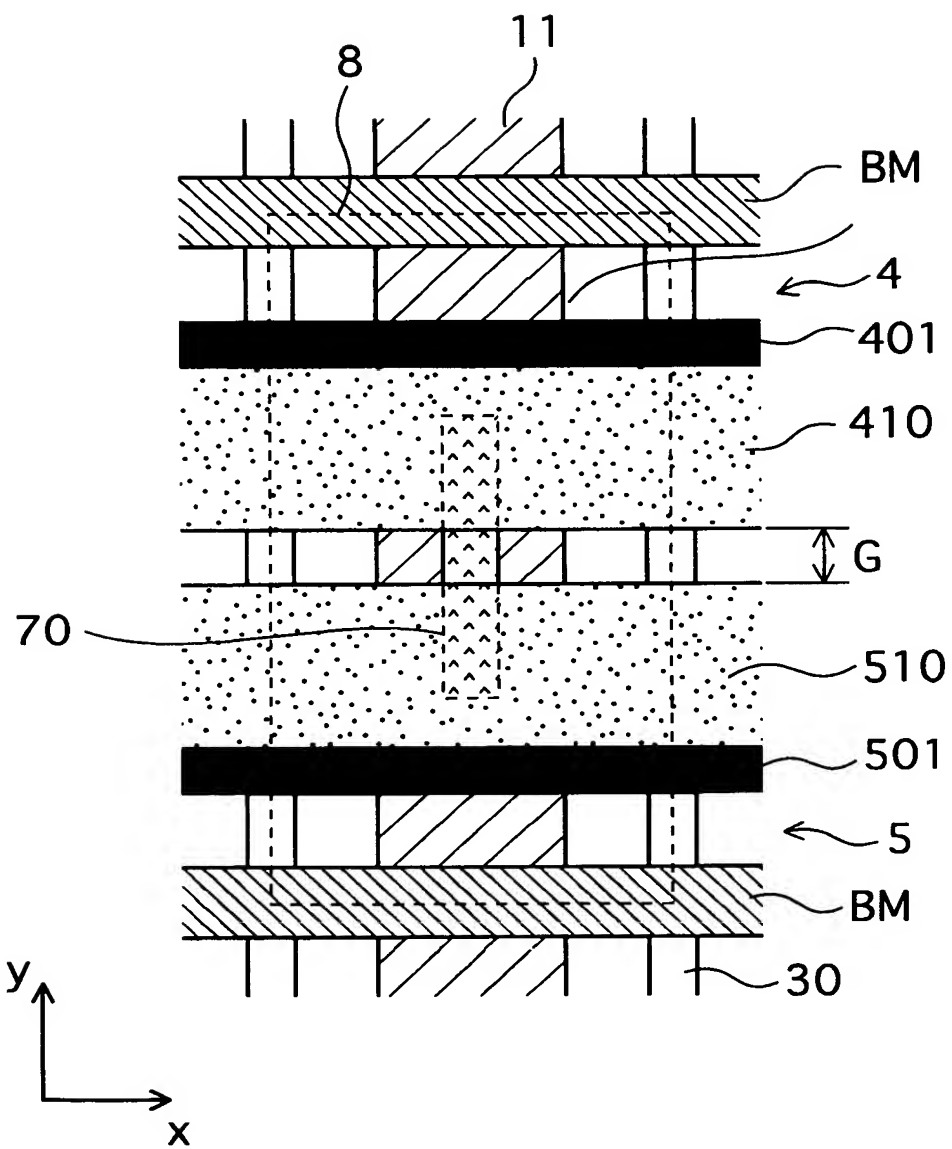
[図12]



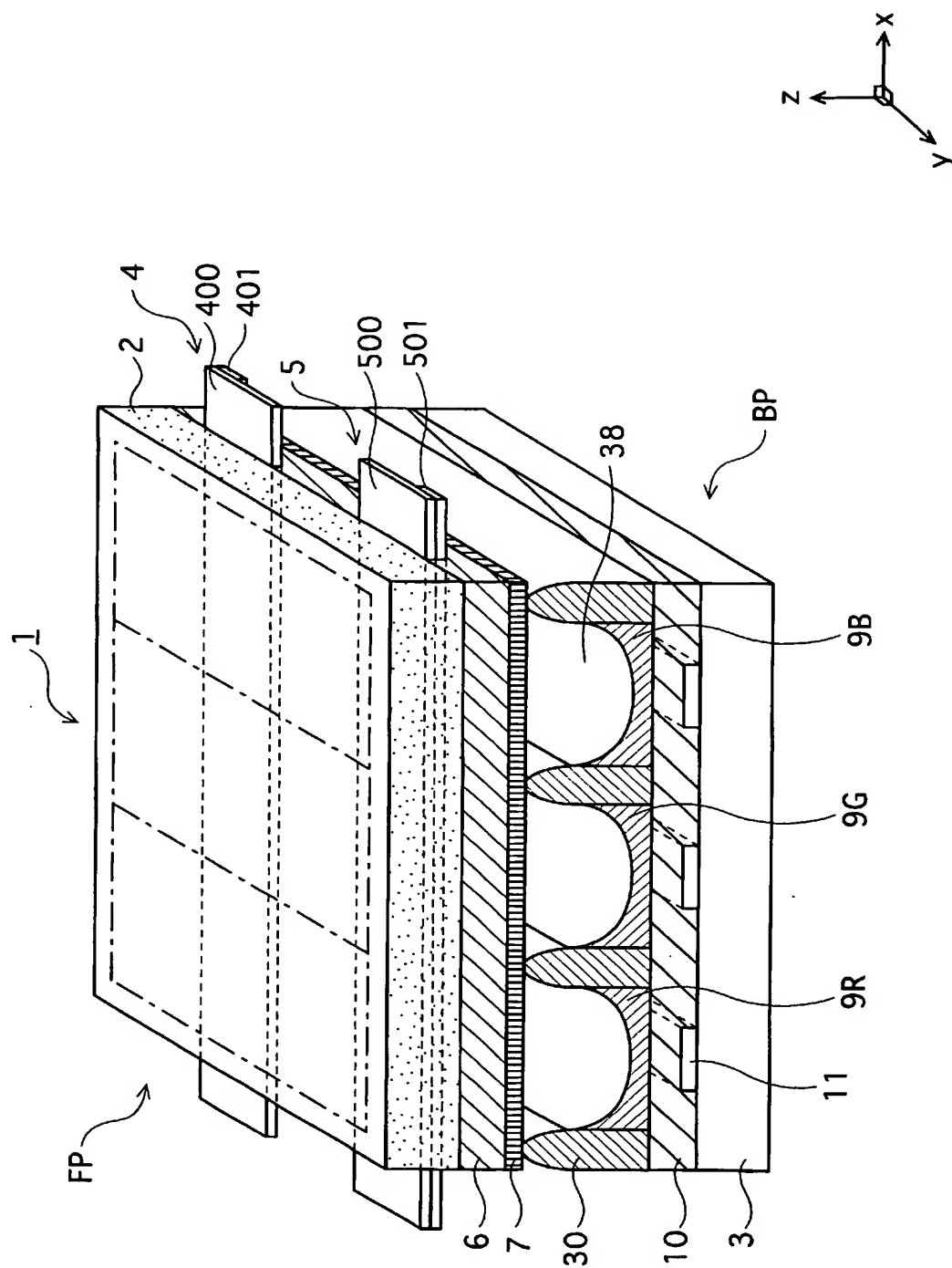
[図13]



[図14]



[図15]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016023

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01J11/00-11/04, H01J17/00-17/49

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-237580 A (Pioneer Electronic Corp.), 09 September, 1997 (09.09.97), Par Nos. [0018], [0048] to [0062]; Figs. 8 to 16	1-5, 14-17
Y	Par Nos. [0018], [0048] to [0062]; Figs. 8 to 16	13-14, 21-23
A	Full text; all drawings & US 6037916 A & EP 1335342 A	6-12, 18-20
Y	JP 2001-15034 A (Fujitsu Ltd.), 19 January, 2001 (19.01.01), Par Nos. [0016] to [0035], [0076] to [0084]; Figs. 3 to 7, 11 (Family: none)	13, 23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
25 January, 2005 (25.01.05)

Date of mailing of the international search report  
08 February, 2005 (08.02.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016023

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-323038 A (Hitachi, Ltd.), 24 November, 2000 (24.11.00), Par No. [0022]; Fig. 12 Par No. [0022]; Fig. 12 (Family: none)	14 6-8
Y	JP 2003-217461 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Full text; all drawings (Family: none)	21
Y	JP 10-233171 A (NEC Corp.), 02 September, 1998 (02.09.98), Par No. [0044]; Fig. 1 & US 6084349 A	22
A	JP 2001-6558 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 January, 2001 (12.01.01), Par Nos. [0042] to [0043]; Fig. 2 & US 6376995 B1 & US 2002/140349 A1	9
A	JP 2003-242887 A (Sony Corp.), 29 August, 2003 (29.08.03), Par Nos. [0025] to [0032]; Figs. 2 to 3 (Family: none)	9
A	JP 2000-123748 A (NEC Corp.), 28 April, 2000 (28.04.00), Full text; all drawings & US 6348762 B1	1-23
A	JP 11-96921 A (Fujitsu Ltd.), 09 April, 1999 (09.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-23



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/016023

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions of claims 1-23 is a structure in which "each band-like electrode body in each of paired electrodes has a cut extending from the opposed ends in the width direction toward the bus line and having a length shorter than the distance from the ends in the width direction to the bus line".

However, the international search has revealed that this common technical feature is not novel since it is disclosed in document 1: JP 9-237580 A (Pioneer Electronic Corp.) and cannot be a special technical feature.

Therefore, the inventions of claims 1, 2, 3, 4-5, 6-9, 10-12, 13, 14-23 do not satisfy the requirement (Continued to extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/016023

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

of unity of invention.

The technical feature common to the inventions of claims 14-23 is a structure in which "a plurality of opposed portions are formed on both sides of a cut of each band-like electrode body, and a main discharge gap is formed between the opposed portions of the paired display electrode". However, this technical feature is also disclosed in document 1. Therefore, the inventions of claims 14, 15-17, 18-20, 21, 22, 23 also do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>1</sup> H01J11/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>1</sup> H01J11/00-11/04, H01J17/00-17/49		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-237580 A (パイオニア株式会社) 1997.09.09 【0018】、【0048】-【0062】、図8-16	1-5, 14-17
Y	【0018】、【0048】-【0062】、図8-16	13-14, 21-23
A	全文、全図 & US 6037916 A & EP 1335342 A	6-12, 18-20
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
25.01.2005	08.2.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山口 剛	2G 9806
	電話番号 03-3581-1101	内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-15034 A (富士通株式会社) 2001. 01. 19 【0016】 - 【0035】、【0076】 - 【0084】、図3-7、図11 (ファミリーなし)	13, 23
Y A	JP 2000-323038 A (株式会社日立製作所) 2000. 11. 24 【0022】、図12 【0022】、図12 (ファミリーなし)	14 6-8
Y	JP 2003-217461 A (松下電器産業株式会社) 2003. 07. 31 全文、全図 (ファミリーなし)	21
Y	JP 10-233171 A (日本電気株式会社) 1998. 09. 02 【0044】、図1 & US 6084349 A	22
A	JP 2001-6558 A (松下電器産業株式会社) 2001. 01. 12 【0042】 - 【0043】、図2 & US 6376995 B1 & US 2002/140349 A1	9
A	JP 2003-242887 A (ソニー株式会社) 2003. 08. 29 【0025】 - 【0032】、図2-3 (ファミリーなし)	9
A	JP 2000-123748 A (日本電気株式会社) 2000. 04. 28 全文、全図 & US 6348762 B1	1-23
A	JP 11-96921 A (富士通株式会社) 1999. 04. 09 全文、全図 (ファミリーなし)	1-23

## 第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-23に係る発明の共通の事項は、「帯状電極体には、一対の表示電極において、互いに対向する幅方向端部からバスラインに向かって、幅方向端部からバスラインまでの距離よりも短い長さの切り込みが形成された」構成である。

しかしながら、調査の結果、上記共通事項は文献1:JP 9-237580 A (パイオニア株式会社) に開示されているから、新規でないことが明らかであり、特別な技術的特徴ではない。

よって、請求の範囲1、2、3、4-5、6-9、10-12、13、14-23に係る発明は単一性の要件を満たしていない。

また、請求の範囲14-23に係る発明の共通事項である「帯状電極体において、切り込みの両側には複数の対向部が形成され、一対の表示電極で対向する対向部において、主放電ギャップが形成される」構成についても上記文献1に開示されているから、請求の範囲14、15-17、18-20、21、22、23に係る発明も単一性の要件を満たしていない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。